



高中新教材同步导学丛书

共享名校资源
齐奏高考凯歌

读“福建名校”
上北大、清华

把名校搬回家
把名师请进家

缔造高考传奇
奔向美好前程

名校 学案

主 编：翁乾明 吴永源
执行主编：温 青 卢文玉

生物

高中二年级（上）



福建教育出版社

《名校学案》编委会

高中新教材同步导学丛书



名校学案

高中二年级(上)

生物

主 编: 翁乾明 吴永源
执行主编: 温 青 卢文玉

《名校学案》编委会编
福建教育出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

名校学案·生物·高中二年级·上/《名校学案》
编委会. —福州: 福建教育出版社, 2004.8 (2006.6 重印)
(高中新教材同步导学丛书)
ISBN 7-5334-3953-8

I. 名… II. 名… III. 生物课—高中—教学参考
资料 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 080504 号

责任编辑: 郑杰

封面设计: 谢从荣 季凯闻

高中新教材同步导学丛书

名校学案·生物

高中二年级 (上)

《名校学案》编委会

主 编: 翁乾明 吴永源

出 版 福建教育出版社

(福州梦山路 27 号 邮编: 350001 电话: 0591-83726971

83725592 传真: 83726980 网址: www.fep.com.cn)

经 销 福建闽教图书有限公司

印 制 闽侯青圃印刷厂

(闽侯青口镇 邮编: 350119)

开 本 889 毫米×1194 毫米 1/16

印 张 6

字 数 226 千字

版 次 2004 年 8 月第 1 版

2006 年 6 月第 4 次印刷

书 号 ISBN 7-5334-3953-8/G·3150

定 价 7.20 元

如发现本书印装质量问题, 影响阅读,
请向出版科 (电话: 0591-83726019) 调换。

本册执行主编简介

温青: 福建师大附中生物特级教师, 福州市“名师工作室”名师。多次参加省、市质检命题。所任教年级高考、会考成绩突出。曾指导学参加国际中学生生物奥林匹克竞赛并获金、银牌。主持或参与多项国家级、省级的课题研究, 发表论文十余篇。主编或参与编写的教学、竞赛辅导用书三十余种。曾获全国师德先进个人、全国优秀科技辅导员、福建省优秀教师等荣誉。

卢文玉: 福建省南平一中高级教师, 现任南平市生物教学研究会副秘书长、南平一中科协秘书长、校生物教研组组长。多年担任高中生物教学, 具有丰富的教学经验; 全心致力于教学研究, 在多个省市级教学研究课题中取得好成绩; 在指导青少年科技创新活动中取得优异的成绩, 所指导的课题多次获全国、省、市级比赛奖励; 2000年获首届“福建省青少年科技教育突出贡献奖”科技辅导员荣誉称号; 1990年、1997年两次被评为福建省优秀青少年科技辅导员。

高中新教材同步导学丛书

语文 高中一年级(上、下)	地理 高中三年级(全一册)
语文 高中二年级(上、下)	思想政治 高中一年级(上、下)
语文 高中三年级(全一册)	思想政治 高中二年级(上、下)
数学 高中一年级(上、下)	思想政治 高中三年级(全一册)
数学 高中二年级(上、下)	物理 高中一年级(全一册)
数学 高中三年级(选修I)(全一册)	物理 高中二年级(全一册)
数学 高中三年级(选修II)(全一册)	物理 高中三年级(全一册)
英语 高中一年级(上、下)	化学 高中一年级(全一册)
英语 高中二年级(上、下)	化学 高中二年级(全一册)
英语 高中三年级(全一册)	化学 高中三年级(全一册)
生物 高中二年级(上、下)	中国近代现代史(上、下)
生物 高中三年级(全一册)	世界近代现代史(上、下)
地理 高中一年级(上、下)	中国古代史(全一册)
地理 高中二年级(全一册)	

高中毕业班总复习提要

语文(高中毕业班总复习提要)	数学(高中毕业班总复习提要)
英语(高中毕业班总复习提要)	物理(高中毕业班总复习提要)
化学(高中毕业班总复习提要)	思想政治(高中毕业班总复习提要)
历史(高中毕业班总复习提要)	地理(高中毕业班总复习提要)
生物(高中毕业班总复习提要)	

高考适应性训练

语文(高考适应性训练)	数学(高考适应性训练)
英语(高考适应性训练)	物理(高考适应性训练)
化学(高考适应性训练)	思想政治(高考适应性训练)
历史(高考适应性训练)	地理(高考适应性训练)
生物(高考适应性训练)	

高考测试与评价

语文(高考测试与评价)	数学(高考测试与评价)
英语(高考测试与评价)	物理(高考测试与评价)
化学(高考测试与评价)	思想政治(高考测试与评价)
历史(高考测试与评价)	地理(高考测试与评价)
生物(高考测试与评价)	

泉州第一中学



敦品 力学

校长：蔡东升

泉州第五中学



严谨 勤奋 求实 进取

校长：洪文强

龙岩第一中学



弘毅守志，任重道远

校长：林厚

南平第一中学



诚毅勤实

校长：吴永平

三明第二中学



团结 严谨 求实 创新

校长：邱伟

《福建名校系列》丛书编委名单

主 任：李 迅、陈江汉

执行主任：黄 旭

编 委：(以姓氏笔画为序)

任 勇 (厦门第一中学 校长)

李 迅 (福州第一中学 校长)

吴永源 (南平第一中学 校长)

邱 伟 (三明第二中学 校长)

陈江汉 (厦门双十中学 校长)

林 群 (龙岩第一中学 校长)

郑 勇 (福州第三中学 校长)

洪立强 (泉州第五中学 校长)

翁乾明 (福建师大附中 校长)

黄 旭 (福建教育出版社 副社长、副总编辑)

赖东升 (泉州第一中学 校长)

出版说明

名校就是品牌，名校就是旗帜，名校代表了某种方向。名校的精髓是名师。为此，福建教育出版社组织了一批名校的名师合力编写《名校学案——高中新教材同步导学》丛书。丛书以培养能力为导向，以新课改理念为指针，以高考获胜为目标，以期让优秀学生潜能得到最大限度发挥，让比较好的学生更上一个台阶，让一般学生进入良好的行列。

孕育新一代教改理念的新教材将逐步进入校园。在这场“教育改革”中，考试内容和模式也将逐渐变化，新的学习策略正在生成。新陈代谢之际，各大名校的教学优势、学习策略将成为“杀手锏”。编写这套教辅读物，就是为了让这种学习策略能够成为众多学生容易共享的资源。同时，精心打造一套优质的高中同步导学的教辅品牌也是我们多年的夙愿。

市场上教辅读物林立。而在我省高考实行自主命题形势下，由省内各学科名师主理的直接备战高考的辅导用书却是凤毛麟角。众所周知，省内一线名师是我省高考自主命题人才库的重要组成部分，因此，我们这套丛书具有不言而喻的实战性和权威性。

本丛书与教材同步配套，从高一到高三全程贯通，涵盖各科，丛书结合随堂教学并注重导学，着力于基础知识基本能力的全面掌握，并结合渗透学生分析问题和解决问题能力的培养，主要面向一、二级达标校的学生。同时以点带面，全面提升其他各级中学教学水平和学业成绩，力求为提高我省高中教学质量和高考成绩作出贡献。

丛书力求体现教改新理念，又避免花哨，从栏目设置到内容编写，做到简明实用，返璞归真，从而真正体现了学生的主体地位。

丛书以章或单元、节或课为单位编写；结构上分为“知识结构”，“学法导航”（含重点难点提示和典型例题剖析），“同步训练”（分A、B类，A类题是巩固基础，适当提高；B类题是能力题或综合性题；注*号题供学有余力的学生练习），“单元小结”，“单元检测”，“综合测试”，以及详细的“参考答案”。在行文上，使用学生乐于接受的平易晓畅的语言。选题上体现时代感，突出人文性。

本书由卢士豪、范淑秋、温青执笔编写，由温青负责统稿。

我们将密切跟踪教改动态，了解高考新情况，对丛书加以修改完善，同时欢迎读者及时指出书中的疏误，便于我们改正，为广大师生提供更优质的服务。

福建教育出版社

2006年5月



目 录

Contents

绪 论

第一章 生命的物质基础

第一节 组成生物体的化学元素	3
第二节 组成生物体的化合物	5
一 水、无机盐、糖类和脂质	5
二 蛋白质和核酸	6
三 生物组织中还原糖、脂肪、蛋白质的鉴定	8
单元检测	10

第二章 生命活动的基本单位——细胞

第一节 细胞的结构和功能	12
一 细胞膜的结构和功能	12
二 细胞质的结构和功能	14
三 用高倍显微镜观察叶绿体和细胞质流动	16
四 细胞核的结构和功能	17
第二节 细胞增殖	19
一 细胞增殖	19
二 观察植物细胞的有丝分裂	22
第三节 细胞的分化、癌变和衰老	24
单元检测	26

第三章 生物的新陈代谢

第一节 新陈代谢与酶	28
第二节 新陈代谢与ATP	30
第三节 光合作用	31
第四节 植物对水分的吸收和利用	35
第五节 植物的矿质营养	37
第六节 人和动物体内三大营养物质的代谢	40
第七节 细胞呼吸	43
第八节 新陈代谢的基本类型	45
单元检测	46

第四章 生命活动的调节

第一节 植物的激素调节	50
第二节 人和高等动物生命活动的调节	52
一 体液调节	52





二 神经调节	55
三 动物行为产生的生理基础	57
单元检测	58
第五章 生物的生殖和发育	
第一节 生物的生殖	61
一 生殖的类型	61
二 减数分裂和有性生殖细胞的形成	62
第二节 生物的个体发育	64
一 被子植物的个体发育	65
二 高等动物的个体发育	66
单元检测	68
期中测试卷	70
期末测试卷	74
参考答案	80

绪论



知识结构

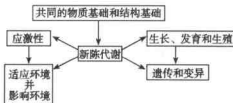


学法导航

重点难点提示

1. 生物的六个基本特征及其关系

生物与非生物的重要区别，就是生物体所具有的六个基本特征。除病毒外，生物体都是由细胞构成的，这一特征为生物体生命活动提供了物质基础和能量的转变，即新陈代谢。在新陈代谢的基础上，生物体由小长大，表现出生长现象，生物体的生长过程伴随着发育，发育到性成熟，便有了生殖能力。通过生殖产生的后代与亲代基本相似，但又不完全相同，这就是遗传和变异的特性。由此可见，遗传和变异可通过生殖实现。因此新陈代谢是生物体进行一切生命活动的基础，生物体的生长、发育、生殖和应激性都是在新陈代谢的基础上表现出来的生命现象，应激性是适应性的基础，生长、发育是生物体生殖的前提，通过生殖实现了遗传和变异的特性。可表解如下：



2. 概念辨析

(1) 应激性、反射、适应性及遗传性

应激性是生物体对外界刺激发生一定反应的生理特性。应激性是生物体的一种动态反应，而且这种动态反应往往在较短的时间内完成。应激性强调的是生物体对刺激做出反应的具体过程，这个过程导致对环境的适应，属于生物学的范畴，是生物的普遍特性。

反射是指有神经系统的动物对刺激做出的反应。反射包括在应激性的范畴之内，动物的感觉器官和神经系统是应激性高度发展的产物。

适应性指的是生物的形态结构、生理功能和生活习性与环境相适应的现象，它是长期自然选择的结果。各种生物都有其各自的适应性特征。这些特征是通过遗传物质传递给后代的，并非生物接受刺激后才能产生，这是与应激性不同的。适应性强调的是生物体对刺激做出反应的结果，不管其做出反应的过程如何，具体的反应形式怎样，其结果都是使生物体“趋利避害”，总是与环境相适应，属于生态学的范畴。因此，应激性是适应性的一种表现形式，而适应性是应激性的结果。

遗传性是指亲代性状通过遗传物质传递给后代的能力，对生物体的形态和生活习性都起着决定性作用。因此，生物体表现出来的应激性、反射和适应性最终是由遗传性决定的。遗传性强调的是生物体对刺激做出反应的具体形式的不同，是由生物体的遗传性所决定的，属于遗传学范畴。

所以，应激性是适应性的生理基础，而适应性是物种较为稳定的遗传特征，是自然选择的结果。

(2) 生长与发育

生长是指生物体的重量、体积的增加，其生理基础是新陈代谢，是通过细胞的分裂和生长而引起细胞数目增多、体积增大来实现的，是量变的过程。

发育是指生物体的结构和功能由简单到复杂的变化过程，不仅仅是细胞数目的简单增加，而是细胞的复杂分化，是细胞内部发生的一系列质变的过程。

通常，生物体的生长和发育总是相伴同行、相辅相成



的,生长是发育的基础,发育是生长的起点,它们各自独立,又相互统一;是量变与质变的关系,是细胞的分裂、生长与分化的关系。

典型例题剖析

例1 当太阳移动时,蜥蜴的部分肋臂就延长,使身体扁平与太阳成直角。

- (1) 这种特征是由()决定的。
 (2) 这种特征说明了生物具有()。
 (3) 这是蜥蜴对环境的一种()。
- A. 向光性 B. 遗传性
 C. 适应性 D. 应激性

剖析 蜥蜴使身体扁平并朝向太阳,有利于充分吸收光能,提高体温。这种对阳光刺激所发生的反应属于应激性,是对光照环境的一种适应。但蜥蜴具有的这种应激性,实质上是该物种所表现出的特有的现象,是经过自然选择近代积累并一代代保留下来的遗传现象。

答案 (1) B (2) D (3) C

例2 夏日,取池塘中一滴水制成装片,在显微镜下观察。你会发现一些生物的存在。你确认它们是生物根据是_____;

剖析 解题时,首先要分析题设条件和确定解题依据,应根据生物的基本特征和实际可能观察到的现象来作答。可从以下两方面寻求答案:①可能观察到的现象:能运动的、有细胞结构的、有细胞分裂的、遇到刺激能发生反应的;②明确哪些现象符合生物的基本特征。显然,显微镜下能动的物体(有的是随水而动)可能不少,但不一定是生物,只有能自主运动(或游动)的才符合生物的特征,生物的运动(或游动)一般是适应环境的表现;有细胞结构,有应激性,也是生物的共同特征;能分裂对单细胞生物来说,实际上意味着在进行繁殖,亦符合生物的基本特征。本题的参考答案是开放式的。但如果答案为“具有变异现象”、“能发育”等,就与实际观察到的现象不符了。

答案 有细胞结构 能自主运动(游动) 能繁殖(或细胞分裂) 对刺激能做出反应



同步训练

一、选择题

- 一种雄性极乐鸟在生殖季节里,长出蓬松而分披的长饰羽,决定这种性状的出现是由于()。
 A. 应激性 B. 多样性 C. 变异性 D. 遗传性
- 生物与非生物最根本的区别在于生物体()。
 A. 具有严整的结构
 B. 通过一定的调节机制对刺激发生反应
 C. 通过新陈代谢进行自我更新
 D. 具有生长发育和产生后代的能力

3. 苍蝇、蚊子的后翅退化成平衡棒,可在飞行中保证身体稳定。决定这种特征出现的根本原因是()。

- A. 适应环境 B. 新陈代谢
 C. 应激性 D. 遗传变异
4. 澳洲大陆原来没有仙人掌植物,当地人从美洲引种作篱笆用,结果仙人掌大量繁殖,侵占农田。这一实例说明生物()。
 A. 具有应激性
 B. 有生长、发育和生殖的特性
 C. 具有遗传和变异的特性
 D. 能适应一定环境,也能影响环境
5. 我国种植水稻已有5000余年的历史,目前水稻仍是我国主要的粮食作物,而且不断有新品种培育出来。这一事例说明水稻具有()。
 A. 遗传和变异的特性
 B. 适应环境的特性
 C. 生长现象
 D. 发育和生殖现象

6. 在生物的基本特征中,不属于维持生物个体生存所必需的是()。

- A. 应激性 B. 生殖 C. 新陈代谢 D. 适应性
7. DNA分子双螺旋结构模型的提出,标志着生物学的发展进入了()。
 A. 描述性生物学阶段
 B. 实验生物学阶段
 C. 生物工程阶段
 D. 分子生物学阶段

8. 下列现象不属于生物应激性的是()。

- A. 老鼠听到猫叫立即躲进洞内
 B. 青草地里的昆虫多数都是绿色的
 C. 狗遇到主人狂吠
 D. 植物的根向地生长

二、非选择题

9. 地衣能在岩石表面上生长,它们的生长又腐蚀了岩石,这说明生物既能_____,又能_____。
10. 一天之中,幼嫩的向日葵花盆能够随着太阳转动,蝴蝶总是在白天出来活动。这些现象显示了生物体具有_____。这是生物对环境的一种_____。



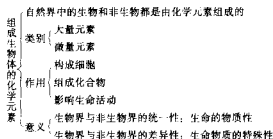


第一章 生命的物质基础

第一节 组成生物体的化学元素



知识结构



本章导航

重点难点提示

1. 细胞的元素组成及其功能

地球上的化学元素已知的有 109 种，除人工合成的以外，在自然界中存在的元素有 90 种，而在细胞中可找到至少 62 种元素。组成细胞的常见的元素约有 29 种，其中重要的有 24 种。这些元素绝大部分属于元素周期表上原子序数较低的。

按其生物体内的含量不同，可以分为大量元素和微量元素。

按元素的生物学功能，大致可以分为下列类型。

(1) 构成细胞的基本元素：如 C、H、O、N、P 是构成核酸的主要元素；C、H、O、N、S 是构成蛋白质的主要元素等。

(2) 调节机体活动的元素：如 Na、K、Ca、Mg、Cl、H 等。

(3) 与蛋白质结合的元素：如 Fe（血红蛋白、细胞色素等）、Cu（血浆素、细胞色素氧化酶等）、Co（构成维生素 B₁₂。在天然存在形式中，维生素 B₁₂ 可能是与肽或蛋白质相结合的）、Zn（DNA 聚合酶、RNA 聚合酶）、I（甲状腺球蛋白。这是一种含碘蛋白质，是人体内的碘库）等。

(4) 微量调节元素：如 B、Cr、Se、As、Ni 等。这些元素是不可缺的，又是不可替代的。

2. 应注意理解的三个问题

① 从元素水平就可以看出生物的物质性（世界上没有生物体特有的元素）以及组成生物体物质的特殊性；② 组成生物体的元素的作用，只有在活的机体中、在生物体特定的结构基础上、在与其他物质的相互作用中才能体现出来；③ 生物体的大量元素和微量元素是依据含量划分的，不可轻视微量元素的作用。另外，在生物体中不仅仅都是必需元素，环境中的有些非必需元素也会进入到生物体中。

典型例题剖析

例 1 人类有一种大脖子病，是由于地方性碘缺乏造成的，而碘在人体内的含量是很少的。由此说明_____。反映了组成生物体的化学元素具有的生理功能是_____。

剖析 大脖子病又称地方性甲状腺肿，是由于地方性碘缺乏，甲状腺细胞增生造成的，甲状腺分泌甲状腺激素，碘是合成甲状腺激素的原料，甲状腺激素主要调节人的新陈代谢，促进人体生长发育。

答案 微量元素在生物体内的含量虽然很少，但却维持正常生命活动所不可缺少的。影响生物体的生命活动。

例 2 组成生物体的常见元素主要有 20 多种。下表表示玉米植株和成人体内含量较多的元素占细胞干重的质量分数（%）。试分析作答：

元素	O	C	H	N	K	Ca	P	Mg	S
玉米	44.43	43.57	6.24	1.46	0.92	0.23	0.20	0.18	0.17
人	14.62	55.99	7.46	9.33	1.09	4.67	3.11	0.16	0.78

(1) 空气中 N₂ 占 78%，地壳中含量最多的则是 O，而细胞中含量最多的是 C。但构成生物体的元素在自然界中均可找到。这一事实说明_____。

从碳原子的化学性质看，这是由于_____。可以说，地球上的生命是在碳元素的基础上建立起来的。

(2) 表中元素均属于元素周期表中的_____元素，它们需要在细胞中进一步组成化合物，进而构成生物体生命活动的物质基础。干燥的大豆种子在温暖、潮湿的环境下能正常萌发成幼苗，但将大豆种子磨碎后加水，在相同温度下则不能萌发，原因是_____。

剖析 组成生物体的化学元素，在无机自然界都可以找到，没有一种化学元素是生物界所特有的，这个事实说明，生物界和非生物界具有统一性。组成生物体的化学元





素，在生物体内和在无机自然界中的含量差别很大，说明生物界和非生物界还具有差异性。组成生物体的化学元素和由它们进一步组成的化合物，都有其重要的生理功能，但是，任何一种化合物都不能够单独地完成某一种生命活动，而只有按照一定的方式有机结合起来，才能表现出细胞和生物体的生命特征。细胞就是这些物质最基本的结构形式。

答案 (1) 生物界与非生物界在元素组成上既有统一性，又有差异性。C 原子能形成四个共价键，易与 H、O 结合，同时碳原子之间能相互连接成链状或环状，易形成各种复杂的大分子。(2) 原子量较低的主族。组成生物体的化学元素所构成的各种化合物不能单独完成各项生命活动，只有以一定方式形成细胞这一最基本的结构形式，才能体现出生命特征。



一、选择题

- 血液运输氧的化合物中含有的元素主要是 ()。
A. C、H、O、N、Fe
B. C、H、O、Ca、Fe
C. C、O、B、Ca、Fe
D. C、H、N、Ca、Cu
- 生活在相同环境中的不同植物，组成它们的化学元素种类 ()。
A. 完全相同
B. 基本相同
C. 基本不同
D. 因为生活的环境不同，所以差异很大
- 从组成元素上分析，蛋白质与核酸相比较，蛋白质一般不含 ()。
A. C B. H C. N D. P
- 液体中 Ca^{2+} 含量太低时，神经肌肉的兴奋性升高而出现抽搐，这一事实说明 Ca^{2+} 的功能之一是 ()。
A. 构成细胞结构的成分之一
B. 维持细胞的正常形态
C. 维持细胞的正常生理功能
D. 调节渗透压和酸碱平衡
- 生活在沙漠中的骆驼与海洋中的藻类，组成它们的化学元素在两种生物体内的含量情况是 ()。
A. 完全相同 B. 基本相同
C. 完全不同 D. 差异很大
- 几十年前，新西兰有一个牧场的大片牧草长势很弱，即使施用了大量氮、磷、钾肥也无济于事。后来人们偶然发现牧场内的一条带状牧草长得十分茂盛，原来这一条带状“绿洲”的附近有一座钼矿，矿工上下班总是抄近路走，他们的鞋子上粘有钼矿粉，正是矿工鞋子踩过的

地方，牧草长得绿油油的。经科学家的化验和分析，1 hm^2 (公顷) 牧草只需钼 150 g 就足够了。下列关于这一现象的解释，不正确的是 ()。

- 钼是植物必需的微量元素
- 钼在植物生长发育过程中的作用是不可替代的
- 钼是一种高效肥料，只要有了钼，植物就能正常生长
- 钼是植物必需的矿质元素

7. 下列有关生物体内化学元素组成的叙述，错误的是 ()。

- 组成生物体的元素有 20 多种
- Fe 是一种半微量元素
- 细胞是由各种化学元素组成的化合物构成的
- 微量元素是维持正常生命活动不可缺少的元素

8. (多选题) 从根本上说，生物体都是由非生物界中的化学元素组成的，生物界和非生物界是统一的。生物界和非生物界具有差异性的原因是 ()。

- 构成生物体的化学元素具有了特异性功能
- 生物体中有个别的化学元素在非生物界中不存在
- 组成生物体的化学元素，在生物体内和在无机自然界中的含量相差很大
- C、H、O、N、P、S 这 6 种元素在生物体中约占细胞总量的 97%

二、非选择题

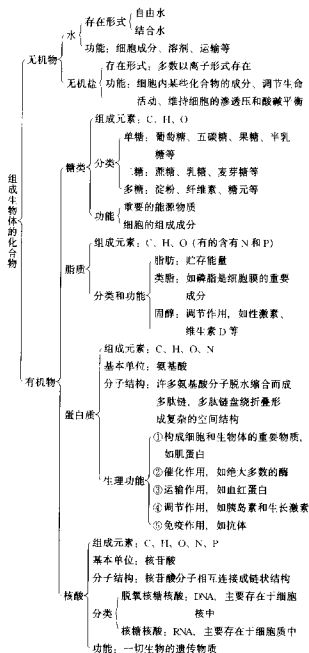
- 经过长期的研究证实：细胞中所有的化学元素都可以在无机自然界中找到，没有一种是其本身所特有的。这样的事实充分说明了_____。由这样的元素及其化合物组成的细胞分化为细胞膜、细胞质和细胞核等，才能进行生命活动。这说明了生命活动的_____。生物物质中的某些化合物如蛋白质、核酸等在无机自然界是没有的，这样的事实可以说明生物物质的_____。



第二节 组成生物体的化合物



知识网络



一 水、无机盐、糖类和脂质



知识导航

重点难点提示

1. 自由水和结合水

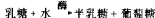
自由水在细胞内、细胞间及生物体内可以自由流动。如植物细胞液中的水、动物组织液中的水、人体血液中的水, 都是自由水。自由水的含量会影响细胞的代谢强度, 含量越多, 新陈代谢越旺盛。

结合水在生物体内或细胞内与蛋白质、多糖等物质相结合而失去流动性。如鸡蛋清里所含的水与蛋白质结合形成水合蛋白, 属于结合水。

自由水和结合水在一定的条件下可以相互转化, 如血液凝固时, 部分自由水转变为结合水, 当生物体内的结合水向自由水转化时, 体内自由水比例升高, 新陈代谢就越旺盛; 而当自由水向结合水转化较多时, 代谢强度就会下降, 抗寒、抗热、抗旱等性能就会提高。

2. 糖类

糖类有单糖、二糖和多糖之分。二糖水解后能生成2分子单糖, 如:



多糖是很多单糖分子按一定方式经分子间脱水而成的高分子化合物。多糖最常见的是淀粉、纤维素、糖元, 它们都是葡萄糖的高聚体。淀粉和纤维素因所含的单糖分子的数目不同, 造成结构上及功能上的差异。淀粉是无定形的白色粉末, 由直链淀粉和支链淀粉两部分组成, 直链淀粉能溶于热水, 遇碘形成碘-淀粉复合物, 呈深蓝色。在生物学中常用这个反应检验淀粉的存在。纤维素不溶于水, 是构成植物细胞壁的主要成分。人体内无纤维素酶, 因此不能消化纤维素, 但食物中的纤维素有利于促进胃肠蠕动, 可以预防便秘、减少癌的发生。除了上述多糖外, 生物界还有一些其他类型的多糖, 如几丁质、果胶。

典型例题剖析

例1 过度肥胖者的脂肪组织中, 占细胞重量50%以上的物质是 ()。

A. 蛋白质 B. 脂肪 C. 糖类 D. 水

剖析 构成细胞的化合物中, 含量最多的是水, 约占细胞鲜重的85%~90%。过度肥胖者的脂肪组织中, 虽然



脂肪的含量较其他组织细胞高些,但含量最高且超过50%的还是水,而不是脂肪。本题题干的设计带有较大的迷惑性。

答案 D

例2 足球联赛时,有的运动员在比赛过程中腿部肌肉出现抽搐现象,这主要是由于()。

- A. 缺钙 B. 缺铁
C. 丢失钙盐 D. 消耗能量过多

剖析 细胞中无机盐的含量很少,但是其功能是多方面的。有些无机盐是构成细胞中重要化合物的成分。有的无机盐对维持细胞的酸碱平衡有重要作用。还有许多无机盐离子对于维持生物体的正常生命活动具有重要的作用。其中哺乳动物血液中的钙盐,对于维持肌肉细胞的正常收缩和舒张活动起着非常重要的作用。足球运动员一般是不大会缺钙的,而在一场比赛中由于大量出汗会导致钙盐的丢失,出现抽搐现象。

答案 C



同步训练

一、选择题

- 设细胞中自由水/结合水 = α , 则人白菜内侧叶子的 α_1 与外侧叶子的 α_2 的大小为()。
A. $\alpha_1 > \alpha_2$ B. $\alpha_1 = \alpha_2$ C. $\alpha_1 < \alpha_2$ D. 不能判断
- 人体某些组织的含水量近似,但形态却不同。例如:心肌含水约79%而呈坚韧的固态,血液含水约82%和呈川流不息的液态。对这种差异的正确解释是()。
A. 心肌内多是结合水 B. 血液中全是结合水
C. 心肌内多是自由水 D. 血液中全是自由水
- 某小儿患佝偻病,发烧时就会抽搐。医生建议他平时要补充()。
A. 新鲜水果和蔬菜 B. 钙片和维生素D
C. 谷物种皮和胡萝卜 D. 蛋白质和糖类
- 生物体没有水就不能生存的根本原因是()。
A. 水在细胞内以两种形式存在
B. 水在不同的生物中含量各不相同
C. 细胞内各种化学反应是在水中进行的
D. 大部分水在细胞内可以自由流动
- 动植物体内共有的糖是()。
①糖元 ②淀粉 ③蔗糖 ④乳糖 ⑤核糖 ⑥葡萄糖
A. ①④ B. ②③ C. ⑤⑥ D. ①②③④⑤⑥
- 植物细胞中最重要的二糖和多糖分别是()。
①乳糖和葡萄糖 ②乳糖和麦芽糖 ③蔗糖和麦芽糖
④糖元和纤维素 ⑤植物淀粉和纤维素
A. ①④ B. ②⑤ C. ③④ D. ③⑤
- 已知 Mn^{2+} 是许多酶的活化剂,例如它能激活硝酸还原酶。而缺 Mn^{2+} 的植物则无法利用硝酸盐,这说明了无机

盐离子()。

- A. 对维持生物体的生命活动有重要作用
B. 对维持细胞形态有重要作用
C. 对维持酸碱平衡有重要作用
D. 对调节细胞内的渗透压有重要作用
8. 医生给低血糖体克病人静脉注射50%的葡萄糖溶液,其目的是()。
A. 供给全面营养 B. 供给能源
C. 维持细胞渗透压 D. 供给水分
9. 酷暑季节,室外作业的工人应多喝()。
A. 盐水 B. 核酸型饮料
C. 蛋白型饮料 D. 纯净水

二、非选择题

10. 刚收获的小麦种子在阳光下晒干,重量减轻,这个过程损失的主要是_____,这样的种子在条件适宜时,仍能萌发成幼苗。把晒干后的种子放在一洁净试管中加热,试管壁上有水滴出现,这些水主要是_____。这样的种子将不能萌发。代谢旺盛的细胞内_____水的相对含量高低。

二 蛋白质和核酸



导航

重点难点提示

1. 蛋白质的结构

(1) 氨基酸

氨基酸是蛋白质的基本结构单位。每个氨基酸都有一个中心碳原子,至少有一个氨基和一个羧基,并且都有一个氨基和一个羧基连接在该碳原子上。请注意理解“至少”二字的含义,比如当R基含有氨基或羧基时,这个氨基酸分子就不只有一个氨基和羧基了,同时还要注意氨基酸分子中都有一个氨基和一个羧基直接连在同一个碳原子上。

不同氨基酸都有一个共同部分 $\begin{array}{c} \text{NH}_2 \\ | \\ \text{H}-\text{C} \\ | \\ \text{COOH} \end{array}$, 它们的不同之处在于R基,细胞内构成蛋白质的氨基酸大约20种,它们在结构上的主要差别是R基结构的不同。

(2) 多肽

多肽是由多个氨基酸分子经过脱水缩合形成含有多个肽键的化合物,呈链状,故名多肽链。氨基酸之间脱水缩合时,形成的化合物即多肽的一端只有一个氨基,另一端只有一个羧基(如果R基上没有氨基和羧基的话)。所以一条多肽链来说,至少应有的氨基和羧基的数目都是一个。



另外,若一条多肽链含有 n 个氨基酸,则它含有肽键 $(n-1)$ 个;若 n 个氨基酸缩合成 m 条肽链,则可形成 $(n-m)$ 个肽键,脱去 $(n-m)$ 个水分子,至少有氨基和羧基各 m 个。

(3) 蛋白质

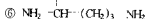
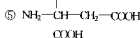
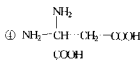
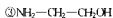
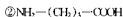
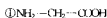
一个蛋白质分子可以含有 1 条或 m 条肽链,肽链通过化学键(不是肽键)互相连接,具有不同的空间结构。由于有些蛋白质由多条肽链组成,这就关系到蛋白质相对分子质量的计算,如: n 个氨基酸形成 m 条肽链,每个氨基酸的平均相对分子质量为 a ,那么由此形成的蛋白质的相对分子质量为: $na - 18(n-m)$ (其中 $n-m$ 为失去的水分子数,18 为水的相对分子质量)。

2. 核酸

核酸是一切生物的遗传物质,它的基本组成单位是核苷酸。核苷酸按其组成成分中五碳糖的不同,可分为脱氧核糖核苷酸和核糖核苷酸。由脱氧核糖核苷酸组成的核酸为脱氧核糖核酸,即 DNA;由核糖核苷酸组成的核酸为核糖核酸,即 RNA。组成 DNA 的脱氧核糖核苷酸根据其含氮碱基的不同可分为四种:腺嘌呤脱氧核糖核苷酸、鸟嘌呤脱氧核糖核苷酸、胸腺嘧啶脱氧核糖核苷酸、胞嘧啶脱氧核糖核苷酸。组成 RNA 的核糖核苷酸根据其含氮碱基的不同可分为四种:腺嘌呤核糖核苷酸、鸟嘌呤核糖核苷酸、尿嘧啶核糖核苷酸、胞嘧啶核糖核苷酸。组成脱氧核糖核苷酸的含氮碱基有四种: A (腺嘌呤)、G (鸟嘌呤)、T (胸腺嘧啶)、C (胞嘧啶)。组成核糖核苷酸的含氮碱基有四种: A (腺嘌呤)、G (鸟嘌呤)、U (尿嘧啶)、C (胞嘧啶)。因此组成核酸的含氮碱基有五种: A、T、G、C、U,组成核酸的核苷酸有八种。

典型例题剖析

例 1 下列物质中,有的属于构成人体的氨基酸,有的不是。若将其中构成人体的氨基酸各一分子缩合成化合物,则其含有的游离氨基、羧基和肽键的数目依次是 ()。



A. 3、3、2 B. 4、3、3 C. 2、2、2 D. 3、4、2

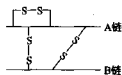
剖析 依题意,首先根据氨基酸分子结构通式,有一个氨基和一个羧基连在同一个碳原子上的特点判断只有①、⑤、⑥为构成蛋白质的氨基酸。其中①的 R 基是—H,⑤

的 R 基是—CH₂COOH, 含一个羧基,⑥的 R 基是—(CH₂)₃—NH₂, 含一个氨基。它们经缩合而成三肽,脱去两分子水,形成两个肽键。整个分子除了一端的一个氨基和另一端的一个羧基外, R 基上还有一个氨基和一个羧基。所以游离的氨基、羧基和肽键数目均为 2。

答案 C

例 2 胰岛素是一种蛋白质

分子。它含有 2 条多肽链, A 链含有 21 个氨基酸分子, B 链含有 30 个氨基酸分子, 2 条多肽链间通过 2 个二硫键(二硫键是由



—S—S—连接而成的)连接,在 A 链上也形成 1 个二硫键;右图所示为结晶牛胰岛素的平面结构示意图:

(1) 组成胰岛素的化学元素一定有 _____。胰岛素分子中含有肽键 _____ 个。试写出一个肽键的分子式: _____。

(2) 这 51 个氨基酸分子形成胰岛素后,相对分子质量比原来减少了 _____,共失去 _____ 分子水。

剖析 胰岛素是一种蛋白质,因此组成胰岛素的化学元素一定有 C、H、O、N。氨基酸缩合形成肽链时,失去水分子数和形成肽键的数目计算方法是:

① 根据氨基酸脱水缩合知识,若有 n 个氨基酸缩合成 1 条多肽链时,可形成 $(n-1)$ 个肽键和失去 $(n-1)$ 个水分子;依此类推,若有 n 个氨基酸缩合成 m 条多肽链时,可形成 $(n-m)$ 个肽键,失去 $(n-m)$ 个水分子,因此胰岛素分子中有 $51-2=49$ 个肽键。

② 计算蛋白质相对分子质量比原来的减少量,实质上是分析氨基酸形成蛋白质的过程中,失去的分子的种类和数量。在此过程中,经脱水缩合失去的水分子数为: $51-2=49$ 个;又因 A、B 链之间形成了 2 个二硫键, A 链上形成 1 个二硫键,每形成 1 个二硫键失去 2 个 H,分子中共形成了 3 个二硫键,失去 6 个 H,所以蛋白质相对分子质量比原来减少的量为 $49 \times 18 + 6 \times 1 = 888$ 。

答案 (1) C、H、O、N 49 —HN—CO— (2) 888 49



同步训练

一、选择题

1. 下列各项与蛋白质结构多样性无关的是 ()。

- A. 氨基酸的数目、种类和排列顺序
- B. 构成蛋白质的多肽链的数目
- C. 构成蛋白质的多肽链的空间结构
- D. 一条多肽链至少含一个氨基和一个羧基

2. 由一分子磷酸、一分子含氮碱基和一分子化合物 a 构成化合物 b,对其准确的叙述是 ()。

- A. 若 a 是核糖,则 b 是核糖
- B. 若 a 是脱氧核糖,则 b 是核糖核苷酸



C. 若 a 是核糖, 则 b 是核苷酸

D. 若 a 是五碳糖, 则 b 是核苷酸

3. 蛋白质和多肽的主要区别是 ()。

A. 包含的氨基酸多 B. 相对分子质量大

C. 有独特的空间结构 D. 能水解成氨基酸

4. 谷氨酸的 R 基为 $-C_2H_5O_2$ 。在一个谷氨酸分子中, 含有碳和氧的原子数分别是 ()。

A. 4、4 B. 5、4 C. 4、5 D. 5、5

5. 下列叙述中, 能高度概括出蛋白质功能的是 ()。

A. 细胞和生物体的重要结构物质

B. 生命活动的主要承担者

C. 收缩、运输、免疫功能的物质基础

D. 调节细胞和生物体代谢活动

6. 在下列有关核酸的叙述中, 正确的是 ()。

A. 由 C、H、O、N 组成

B. 基本组成单位是脱氧核苷酸

C. 是一切生物的遗传物质

D. 除了病毒外, 一切生物体内都含有

7. 肌肉蛋白和血红蛋白都是蛋白质, 但它们的功能不同, 其原因最可能是 ()。

A. 它们的组成元素不同

B. 它们的相对分子质量不同

C. 它们的分布部位不同

D. 它们所含的氨基酸种类、数目、排列顺序及空间结构不同

8. 某一有机小分子物质含有 C、H、O、N 等元素, 该分子最可能是 ()。

A. 蛋白质 B. 磷脂 C. 核酸 D. 氨基酸

9. 形成蛋白质分子结构的层次, 从小到大依次是 ()。

①氨基酸 ②C、H、O、N 等元素 ③氨基酸脱水缩合

④一条或几条多肽链连接在一起 ⑤多肽 ⑥蛋白质

A. ②→①→③→④→⑤→⑥

B. ②→①→③→⑤→④→⑥

C. ②→①→④→⑤→③→⑥

D. ①→②→③→⑤→④→⑥

二、非选择题

10. 细胞中的糖类、脂肪和蛋白质都可作为能源物质, 但动物若长时间严重饥饿而需大量分解蛋白质来获得能量时, 就会危及生命, 其原因是_____。

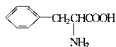
11. 某生物体内存在一种多肽, 其分子式是 $C_{55}H_{90}O_{29}N_{10}$, 已知将它彻底水解后只得到下列四种氨基酸:



甘氨酸
($C_2H_5NO_2$)



丙氨酸
($C_3H_7NO_2$)



苯丙氨酸
($C_9H_9NO_2$)

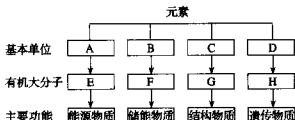


谷氨酸
($C_5H_9NO_4$)

(1) 该多肽分子中含 _____ 个肽键。

(2) 该多肽水解后, 得到 _____ 个谷氨酸分子, _____ 个苯丙氨酸分子。

12. 下图表示 4 种有机物的组成, 请依据主要功能分析并回答下列问题:



(1) A 是指 _____; E 在动物中是指 _____, 在植物中主要指 _____。

(2) F 是指 _____; 它是由 B (甘油和脂肪酸) 形成的; 除此之外, 脂质还包括 _____。

(3) C 是指 _____, 结构通式是 _____; C 形成 G 过程的反应叫 _____。

(4) D 是指 _____; D 形成 _____。

三 生物组织中还原糖、脂肪、蛋白质的鉴定



重点难点提示

1. 理解鉴定的原理

(1) 还原糖的鉴定原理

生物组织中普遍存在的可溶性糖种类较多, 常见的有葡萄糖、果糖、麦芽糖和蔗糖。前三种糖的分子内部都含有游离的具有还原性的半缩醛羟基, 因此叫还原糖; 蔗糖分子内没有游离的半缩醛羟基, 因此叫非还原糖。

斐林试剂由质量浓度为 0.1 g/mL 的 NaOH 溶液和质量浓度为 0.05 g/mL 的 CuSO_4 溶液配制而成。二者混合后, 立即生成淡蓝色的 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 沉淀。 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 与加入的葡萄糖在加热的条件下, 能够生成砖红色的 Cu_2O 沉淀, 而葡萄糖本身被氧化成葡萄糖酸。

用斐林试剂鉴定还原糖时, 溶液的颜色变化过程为: 浅蓝色 → 棕色 → 砖红色 (沉淀)。